



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

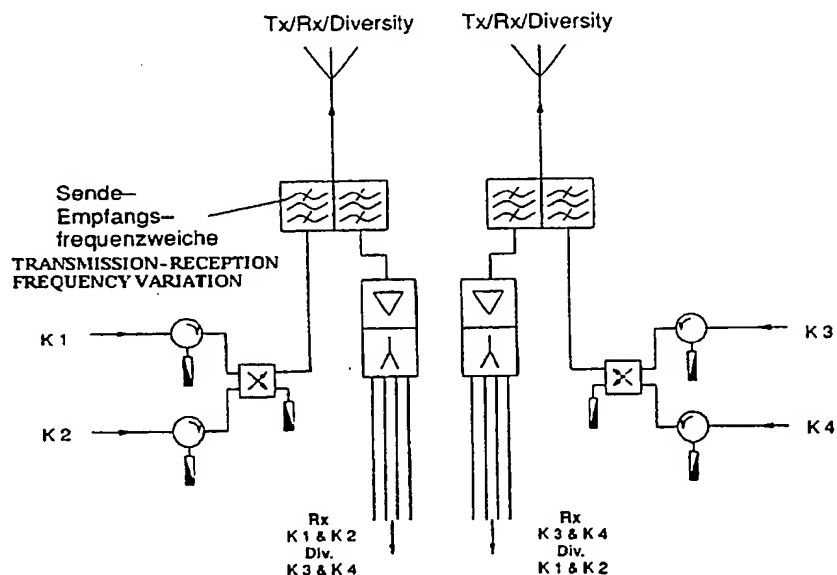
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04B 7/04, H04L 1/06, H01Q 21/28, 1/32	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/02287 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. Januar 1995 (19.01.95)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/00666</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Juni 1994 (15.06.94)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 22 863.1 9. Juli 1993 (09.07.93) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ANT NACHRICHTENTECHNIK GMBH [DE/DE]; Gerberstrasse 33, D-71522 Backnang (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROSENBERG, Uwe [DE/DE]; Albrecht-Bengel-Strasse 1, D-71546 Aspach (DE). CLUSE, Dieter [DE/DE]; Auerhahnweg 21, D-71573 Allmersbach/Tal (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, FI, HU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>

(54) Title: MOBILE RADIO AERIAL INSTALLATION

(54) Bezeichnung: MOBILFUNKANTENNENANLAGE

(57) Abstract

The invention relates to an aerial installation for small base transmitter-receiver stations in a radio communication system for mobile participants with at least one transmission and reception channel operating on separate frequencies and at least two aerials designed for redundant reception (reception diversity). Each aerial is used as a transmission aerial for at least one channel. In non-redundant transmission, each aerial is fed by another transmission channel and the reception diversity is such that at least one aerial is set up for the reception of a channel which is allocated to the transmission channel of another aerial. For use in mobile radio systems, especially D and E networks. Advantages: low cost, low transmission loss and high channel flexibility and, above all, avoidance of system interference by intermodulation products.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Antennenanlage für kleine Basis-Sender-Empfänger-Station eines Kommunikationssystems für mobile Funkteilnehmer mit mindestens einem Sende- und Empfangskanal, die auf getrennten Frequenzen arbeiten, mit mindestens zwei Antennen, die für redundanten Empfang ausgeführt sind (Empfangs-Diversity). Als Sendeantenne wird jede Antenne für mindestens einen Kanal ausgenutzt. Der sendemäßige Betrieb ohne Redundanz erfolgt so, daß jede Antenne von einem anderen Sendekanal gespeist wird, und daß die Empfangs-Diversity so realisiert ist, daß mindestens eine Antenne für den Empfang eines Kanals eingerichtet ist, der dem Sendekanal einer anderen Antenne zugeordnet ist. Einsatz in Mobilfunknetzen, insbesondere D- und E-Netz. Vorteile des geringen Aufwandes, der geringen Durchgangsdämpfung und der hohen Kanalflexibilität und vor allen Dingen Vermeidung von Systembeeinträchtigung durch Intermodulationsprodukte.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

Mobilfunkantennenanlage

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antennenanlage für kleine Basis-Sender-Empfänger-Stationen eines Kommunikationssystems für mobile Funkteilnehmer gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. 6.

Solche Antennenanlagen sind für den Einsatz in Mobilfunk-Kommunikationssystemen bekannt geworden. Eine dieser Antennenanlagen basiert auf einer Dreiantennenlösung, siehe Figur 1, wobei eine der Antennen ausschließlich als Sendeantenne genutzt wird, wobei die zu sendenden Kanäle durch Frequenzweichen oder Kopplernetzwerke zusammengefaßt und in die Sendeantenne eingespeist werden. Die beiden anderen Antennen werden nur für den Empfang genutzt, wobei jede Antenne alle Kanäle empfängt und wobei die Antennen so angebracht sind, daß der Empfang der Antennen unabhängig und somit die gewünschte Redundanz gewährleistet ist.

Eine andere bekannte Antennenanlage verwendet nur zwei Antennen, siehe Figur 2, wobei die eine Antenne als kombinierte Sende- und Empfangsantenne und die andere ausschließlich als Empfangsantenne für den redundanten Empfang der betriebenen Kanäle dienen. Die Sende- und Empfangssignale der kombinierten Antenne werden durch eine entsprechende Frequenzweiche separiert. Auch bei dieser Lösung sind die Sendekanäle über Kombinationsnetzwerke aus Frequenzfiltern oder Kopplern zu kombinieren, bevor sie der Antenne zugeführt werden.

Die Kombinationsnetzwerke, die hierfür notwendig sind, weisen einige wesentliche Nachteile auf.

Kombinationsnetzwerke, welche auf Filtern basieren, lassen nur einen minimalen Kanalabstand zu, beispielsweise das Dreifache des Kanalrasters (600 kHz zu 200 kHz). Diese Filter weisen zudem trotz Anwendung von dielektrisch hochgütigen Resonatoren eine nicht unbeträchtliche Dämpfung auf, z.B. bis zu 2,5 dB bei 1850 MHz. In der Regel sind diese Filter auf eine feste Kanalfrequenz abgestimmt und können nur mit einem gekoppelten mechanischen Antrieb auf andere Kanalfrequenzen umgestimmt werden. Dieses Verfahren läßt also keine schnellen Wechsel der Kanalfrequenzen zu, wie es oft in modernen Systemen gewünscht wird. Ein Kanalkombinationsnetzwerk mit Filtern zeigt die Figur 3, und es ist ersichtlich, wie groß und komplex eine solche Anlage mit Überwachung und Abstimmsteuerung ausfällt.

Kombinationsnetzwerke auf der Basis von Hybriden sind dagegen sehr kompakt, lassen einen sehr engen Kanalabstand zu und erlauben auch einen schnellen Wechsel der Kanalfrequenzen im System, da ein Abstimmen entfällt. Allerdings weisen sie systembedingt eine hohe Durchgangsdämpfung auf: Bei dem Vierkanal-Kombinationsnetzwerk mit 3-dB-Kopplern gemäß Figur 4 erhält man für jeden Kanal eine Verlustleistung von mehr als 6 dB.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Antennenanlagen besteht darin, daß bei der Einspeisung von mehreren Sendesignalen auf eine Sendeantenne Intermodulationssignale erzeugt werden, welche die Funktion des Systems beeinträchtigen können. Dabei steigt die Wahrscheinlichkeit, daß diese Intermodulationsprodukte auf die Frequenzbänder von Empfangskanälen zu liegen kommen, exponentiell mit der Anzahl der eingespeisten Sendekanäle an. Außerdem steigt auch die Störleistung sehr stark mit der Anzahl der

Sendekanäle an. Besonders nachteilig wirkt sich dies bei der Zweiantennenlösung (Fig. 2) aus, weil hier die Signale ohne Isolation zum Empfangsverstärker gelangen, während bei der Dreiantennenlösung gemäß Figur 1 eine Antennenentkopplung von etwa 30 dB berücksichtigt werden kann. Deshalb wird bei vielen Anwendungen die aufwendigere Dreiantennenlösung bevorzugt.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine Antennenanlage der eingangs genannten Art anzugeben, welche auch beim Betrieb mehrerer Kanäle eine Beeinträchtigung des Systems durch Intermodulationsprodukte vermeidet und welche eine hohe Kanalflexibilität und geringe Durchgangsdämpfungen aufweist. Zudem soll die Antennenanlage möglichst wenig aufwendig sein.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruches 1 bzw. 6. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Antennenanlage ermöglicht den Betrieb mehrerer Kanäle und weist eine hohe Kanalflexibilität sowie geringe Durchgangsdämpfungen auf, welche auf jeden Fall unter denjenigen bekannter Anlagen liegen. Von weiterem großen Vorteil ist, daß bei der erfindungsgemäßen Antennenanlage eine Beeinträchtigung durch Intermodulationsprodukte nicht nur vermindert ist, sondern auch in der Praxis vermieden ist.

Das wirkt sich nicht nur bei einem Einsatz im Mobilfunknetz D (DMCS 900) aus, sondern auch bei dem geplanten E-Netz. Beim D-Netz liegt der Empfangsbereich bei 890 bis 915 MHz und der Sendebereich bei 935 bis 960 MHz, damit sind bei einer Bandbreite von 25 MHz und einem Abstand von 20 MHz noch 5 MHz gefährdet.

Beim E-Netz liegt der Empfangsbereich bei 1710 bis 1785 MHz und der Sendebereich bei 1805 bis 1880 MHz, bei einer Bandbreite von 75 MHz und einem Abstand von 20 MHz sind hier dagegen 55 MHz gefährdet. Besonders kritisch in konventionellen Antennenanlagen wirken sich Intermodulationsprodukte aus, die aus drei Trägern entstehen, da diese höhere Energieanteile aufweisen.

Der Vorteil der vorliegenden Antennenanlage liegt darin, daß diese Intermodulationsprodukte total vermieden werden können und daß eine Beeinträchtigung des Systems durch andere 2-Trägerprodukte auch für das E-Netz so gut wie ausgeschlossen werden kann.

Anhand der Ausführungsbeispiele der Figuren 5a und 5b wird die Erfindung näher beschrieben.

In Figur 5a besteht die Antennenanlage aus zwei Antennen, welche jeweils mit einer Frequenzweiche verbunden ist, welche die Sende- und Empfangssignale trennt. Beiden Antennen wird jeweils ein Sendekanal K1 und K2 zugeführt, während die Signale beider Kanäle von jeder Antenne empfangen werden. Bei dieser Lösung entfällt also ein verlustbehaftetes Kombinationsnetzwerk für die beiden Sendekanäle; das ergibt einen Gewinn von etwa 3 dB. Außerdem können überhaupt keine Intermodulationsprodukte entstehen.

Wenn mehr als zwei Kanäle betrieben werden, können die Sendekanäle auf die beiden Antennen verteilt werden. Die Figur 5b zeigt eine Anordnung für vier Kanäle, wobei je zwei Sendekanäle auf eine Antenne geschaltet werden. In diesem Fall werden die beiden Sendekanäle, welche einer Antenne zugeordnet werden, durch einen 3-dB-Koppler kombiniert, um dann der Sende-Empfangsfrequenzweiche zugeführt zu werden. Durch die Kombination der Kanäle erhöht sich die Durchgangsdämpfung zwar um 3 dB, ist aber immer noch mehr

als 3 dB niedriger als bei herkömmlichen Lösungen mit Koppler-Kombinationsnetzwerken, welche ebenfalls eine volle Kanalflexibilität ermöglichen.

Bei der Lösung nach Figur 5b könnten nun auch Intermodulationsprodukte auftreten, da ja zwei Leistungssender an einer Antenne betrieben werden; jedoch kann eine Beeinträchtigung der Station durch geeignete Zuweisung der Sendekanäle auf die beiden Antennen sehr einfach vermieden werden. Außerdem ist die Anzahl der möglichen Intermodulations-Produkte bei zwei Sendern wesentlich niedriger als bei vier Sendern in konventionellen Antennenanlagen. Eine geeignete Zuweisung zweier Sendekanäle ist dagegen wesentlich einfacher zu planen als eine solche von vier Sendekanälen auf eine Antenne.

Wie im Zweikanal-Beispiel der Figur 5a empfangen beide Antennen jeweils alle vier Kanäle und gewährleisten somit den redundanten Empfang der Station.

Eine interessante Version einer erfindungsgemäßen Antennenanlage ist diejenige mit drei Antennen, welche jeweils von einem Sendekanal gespeist werden und welche jeweils die anderen beiden Kanäle empfangen. Hierbei arbeiten sämtliche Sendekanäle mit höchster Leistung, es entfallen teure Kombinations-Netzwerke mit erhöhter Durchgangsdämpfung, und wenn jede Antenne alle drei Kanäle empfangen, erhält man eine doppelte Redundanz.

Auch wenn mehr als vier Kanäle betrieben werden sollen, bietet sich eine erfindungsgemäße Dreiantennen- bzw. Mehrantennenanlage an, wobei jede Antenne mit bis zu zwei Sendekanälen belegt ist. Eine Sechskanalanlage mit drei Antennen hat somit den Vorteil einer um bis zu 6 dB geringeren Durchlaßdämpfung der Sendekanäle und den Vorteil, daß Intermodulationsprodukte vermieden werden, während bei

einer Kombination von sechs Sendekanälen auf eine Sendeantenne gemäß Figur 1 eine starke Beeinträchtigung durch unvermeidbare Intermodulationsprodukte eintritt.

Patentansprüche

1. Antennenanlage für kleine Basis-Sender-Empfänger-Stationen eines Kommunikationssystems für mobile Funkteilnehmer mit mindestens zwei Sende- und ihnen zugeordneten Empfangskanälen, wobei Sender und Empfänger in getrennten Frequenzbändern arbeiten, mit mindestens zwei Antennen, die für redundanten Empfang ausgeführt sind (Empfangs-Diversity), dadurch gekennzeichnet, daß jede Antenne als Sendeantenne für mindestens einen Kanal ausgenutzt wird, daß der sendemäßige Betrieb ohne Redundanz so erfolgt, daß jede Antenne von einem anderen Sendekanal gespeist wird, und daß die Empfangs-Diversity so realisiert ist, daß mindestens eine Antenne für den Empfang eines Kanals eingerichtet ist, der dem Sendekanal einer anderen Antenne zugeordnet ist.
2. Antennenanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Antenne für den Empfang eines Kanals eingerichtet ist, der von ihr gesendet wird.
3. Antennenanlage nach Anspruch 1 mit drei Antennen, dadurch gekennzeichnet, daß jede Antenne für den Empfang der von den anderen Antennen gesendeten Kanäle eingerichtet ist.
4. Antennenanlage nach Anspruch 1 oder 2, mit zwei Antennen, dadurch gekennzeichnet, daß jede Antenne mit einem Sendekanal gespeist wird und für den Empfang beider Kanäle eingerichtet ist (Fig. 5a).
5. Antennenanlage nach Anspruch 1 oder 2, mit zwei Antennen, dadurch gekennzeichnet, daß jede Antenne mit zwei Sendekanälen gespeist wird und für den Empfang aller vier Kanäle eingerichtet ist (Fig. 5b).

6. Antennenanlage für kleine Basis-Sender-Empfängerstationen eines Kommunikationssystems für mobile Funkteilnehmer mit mindestens einem Sende- und einem Empfangskanal, die auf getrennten Frequenzen arbeiten, mit mindestens zwei Antennen, die für redundanten Empfang ausgeführt sind (Empfangs-Diversity), dadurch gekennzeichnet, daß jede Antenne als Sendeantenne für mindestens einen Kanal ausgenutzt wird, daß für mindestens einen Kanal auch der sendemäßige Betrieb mit Redundanz erfolgt (Sender-Diversity) und daß die Empfangs-Diversity so realisiert ist, daß mindestens eine Antenne für den Empfang eines Kanals eingerichtet ist, der von einer anderen Antenne gesendet wird.

7. Antennenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit zwei Antennen, mit drei Sendekanälen, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Antenne mit zwei Sendekanälen und die andere Antenne mit einem Sendekanal gespeist werden, welcher letzterer beispielsweise zu Broadcastingsfunktionen verwendet wird.

8. Antennenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 6, mit mehr als einem Sendekanal pro Antenne, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendekanäle über Koppler-Kombinationsnetze zusammengefaßt werden.

1/3

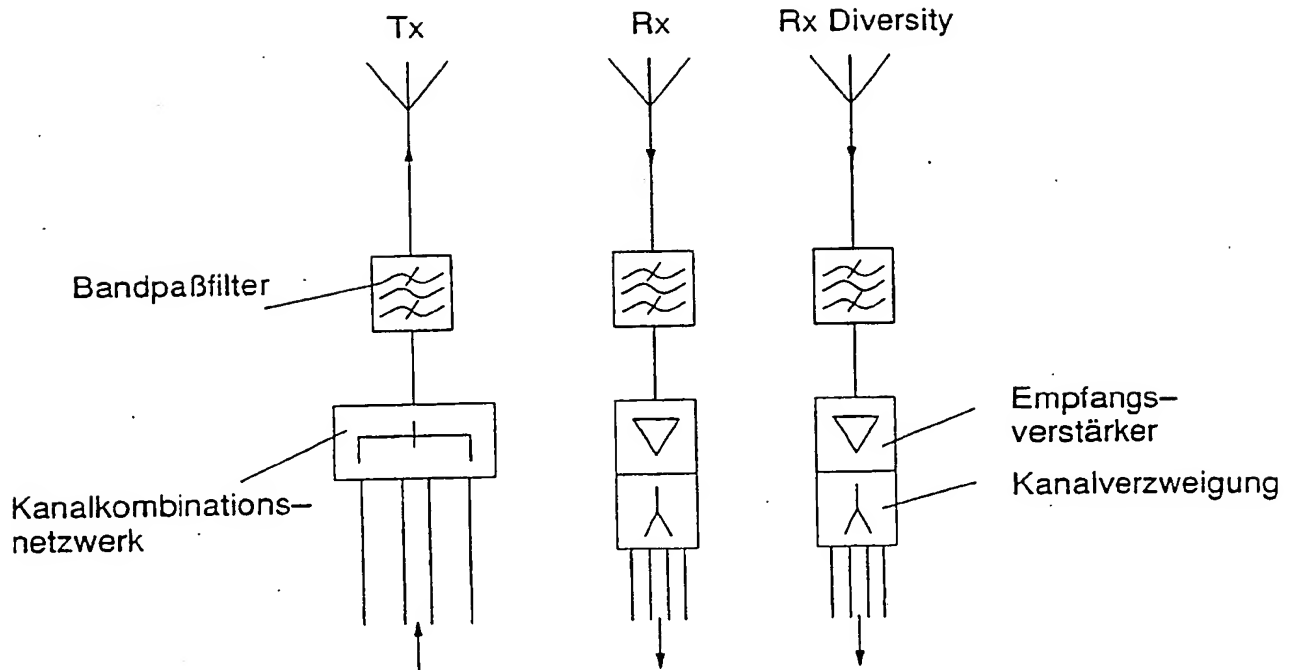


Fig. 1 Konventionelle Antennenanlage 'Dreiantennenlösung'

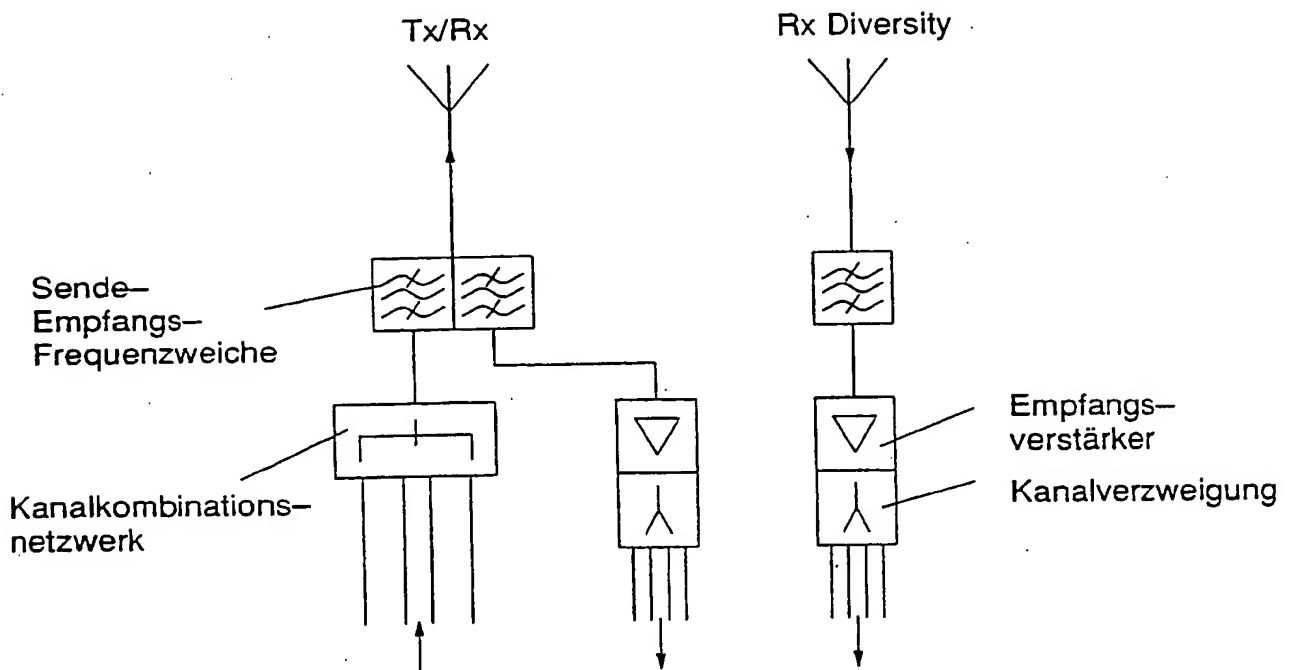


Fig. 2 Konventionelle Antennenanlage 'Zweiantennenlösung'

2/3

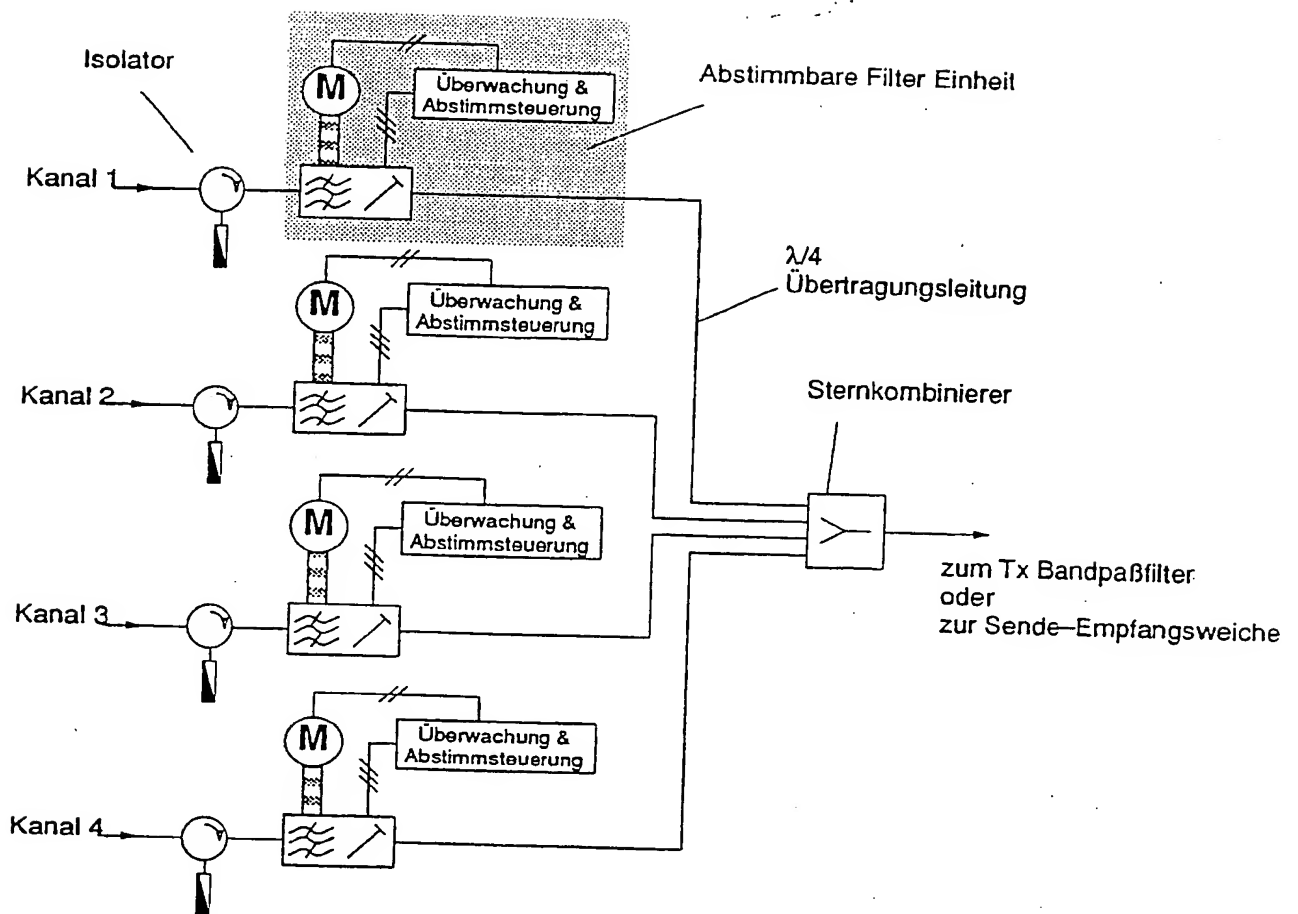


Fig. 3 Kanalkombinationsnetzwerk mit Filtern

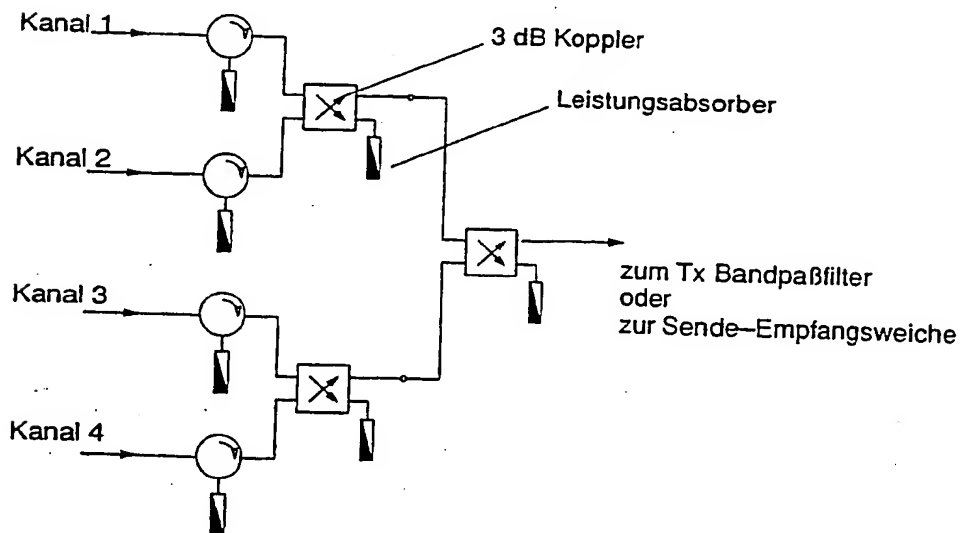


Fig. 4 Kanalkombinationsnetzwerk mit Kopplern

3/3

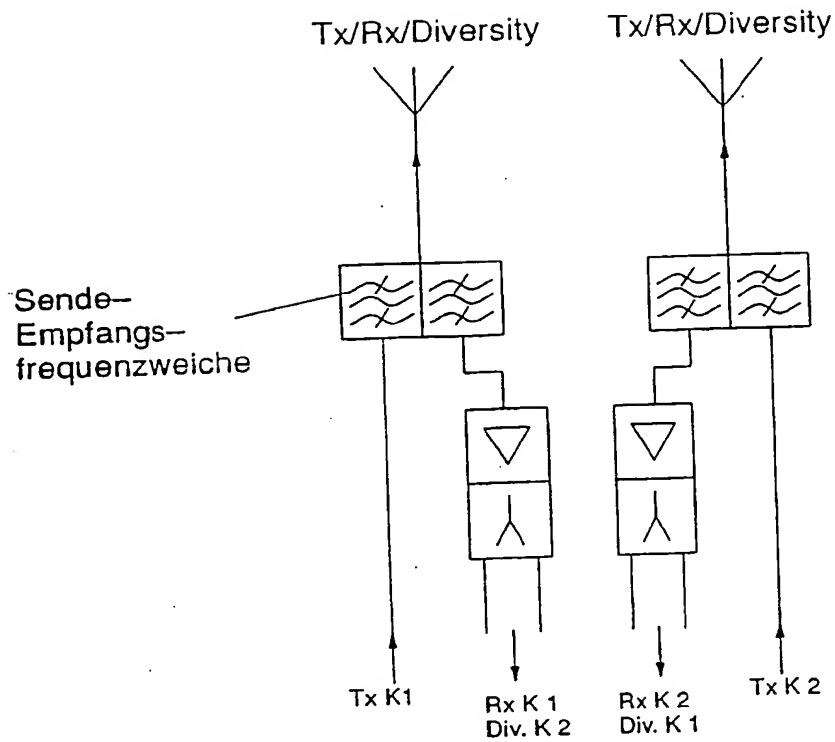


Fig. 5a Erfindungsgemäße Antennenanlage Ausführungsbeispiel 1

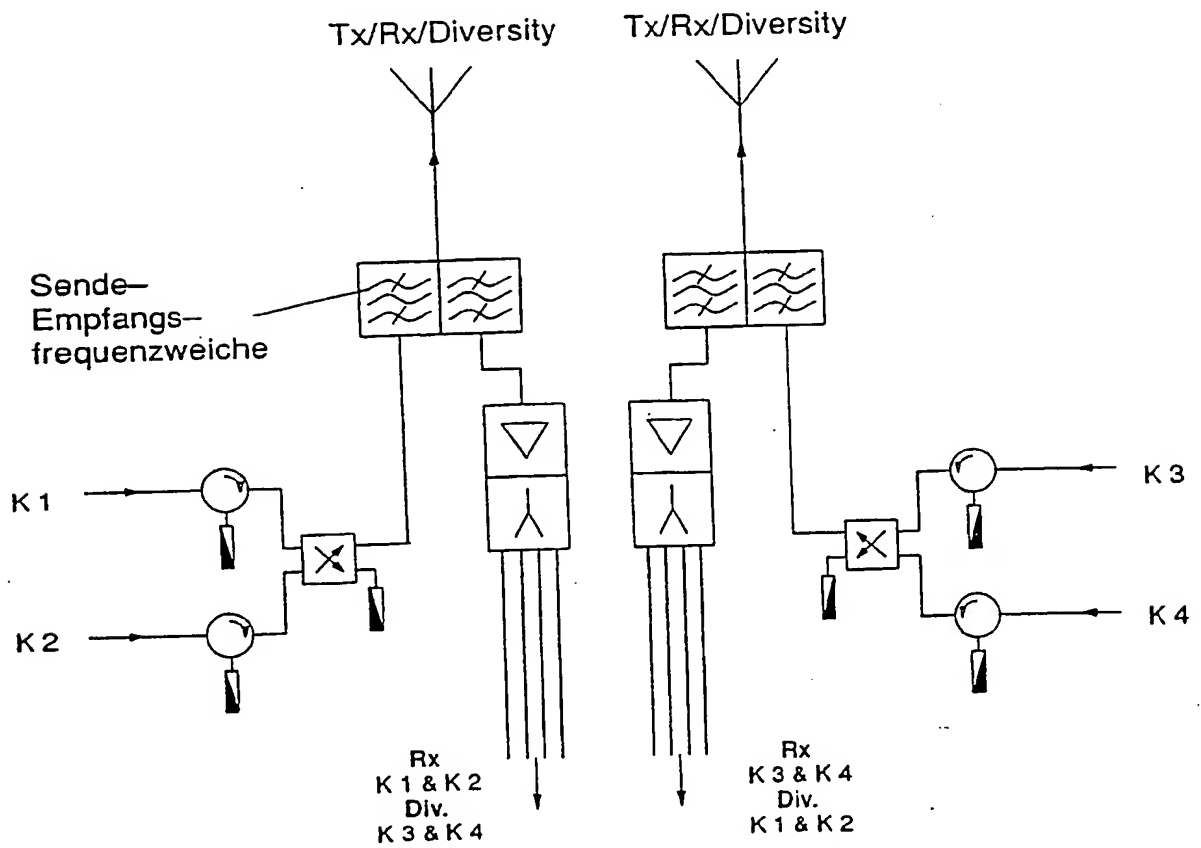


Fig. 5b Erfindungsgemäße Antennenanlage Ausführungsbeispiel 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/DE 94/00666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04B7/04 H04L1/06 H01Q21/28 H01Q1/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04B H04L H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,3 717 814 (GANS) 20 February 1973 see claims 1-11; figure ---	1,6
A	EP,A,0 364 190 (SUMITOMO ELECTRIC) 18 April 1990 see claims 1-4; figures 1,3-8 ---	1,6
A	ELECTRONICS LETTERS., vol.28, no.24, 19 November 1992, STEVENAGE GB pages 2201 - 2202 SAWAHASHI ET AL. 'TRANSMITTER DIVERSITY EFFECT IN TDMA/TDD MOBILE RADIO TRANSMISSION' see the whole document ---	1,6
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 August 1994

Date of mailing of the international search report

12.09.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angrabeit, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Patent Application No.
PCT/DE 94/00666

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS OF JAPAN, vol.E74, no.6, June 1991, TOKYO JP pages 1547 - 1555 YAMADA ET AL. 'Base and Mobile Station Antennas for Land Mobile Radio Systems' see page 1547, paragraph 2.1 - page 1548 ---	1,6
A	EP,A,0 214 806 (NEC) 18 March 1987 see page 7; figure 1B ---	1,6
A	39TH IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, vol.I, May 1989 pages 353 - 358 CLARK 'CELLULAR RURAL STATISTICAL AREA (RSA) TRANSMIT AND RECEIVE COMBINING' see page 354 - page 356; figures 2-8 -----	1,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 94/00666

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-3717814	20-02-73	NONE	
EP-A-0364190	18-04-90	JP-A- 2104030	17-04-90
		CA-A, C 2000321	12-04-90
		EP-A- 0582323	09-02-94
		US-A- 5097484	17-03-92
		JP-A- 2192230	30-07-90
EP-A-0214806	18-03-87	JP-A- 62049729	04-03-87
		AU-B- 598743	05-07-90
		AU-A- 6183786	05-03-87
		DE-D- 3689455	10-02-94
		DE-T- 3689455	14-07-94
		US-A- 4829591	09-05-89

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 94/00666

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04B7/04 H04L1/06 H01Q21/28 H01Q1/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04B H04L H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,3 717 814 (GANS) 20. Februar 1973 siehe Ansprüche 1-11; Abbildung ---	1,6
A	EP,A,0 364 190 (SUMITOMO ELECTRIC) 18. April 1990 siehe Ansprüche 1-4; Abbildungen 1,3-8 ---	1,6
A	ELECTRONICS LETTERS., Bd.28, Nr.24, 19. November 1992, STEVENAGE GB Seiten 2201 - 2202 SAWAHASHI ET AL. 'TRANSMITTER DIVERSITY EFFECT IN TDMA/TDD MOBILE RADIO TRANSMISSION' siehe das ganze Dokument --- -/--	1,6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angeführten Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "B" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "I" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. August 1994

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

12.09.94

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 cpo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Angrabeit, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 94/00666

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beiz. Anspruch Nr.
A	TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS OF JAPAN, Bd.E74, Nr.6, Juni 1991, TOKYO JP Seiten 1547 - 1555 YAMADA ET AL. 'Base and Mobile Station Antennas for Land Mobile Radio Systems' siehe Seite 1547, Absatz 2.1 - Seite 1548 ---	1,6
A	EP,A,0 214 806 (NEC) 18. März 1987 siehe Seite 7; Abbildung 1B ---	1,6
A	39TH IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, Bd.I, Mai 1989 Seiten 353 - 358 CLARK 'CELLULAR RURAL STATISTICAL AREA (RSA) TRANSMIT AND RECEIVE COMBINING' siehe Seite 354 - Seite 356; Abbildungen 2-8 -----	1,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00666

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-3717814	20-02-73	KEINE	
EP-A-0364190	18-04-90	JP-A- 2104030	17-04-90
		CA-A, C 2000321	12-04-90
		EP-A- 0582323	09-02-94
		US-A- 5097484	17-03-92
		JP-A- 2192230	30-07-90
EP-A-0214806	18-03-87	JP-A- 62049729	04-03-87
		AU-B- 598743	05-07-90
		AU-A- 6183786	05-03-87
		DE-D- 3689455	10-02-94
		DE-T- 3689455	14-07-94
		US-A- 4829591	09-05-89

100-100000

100-100000
100-100000
100-100000
100-100000

100-100000
100-100000
100-100000
100-100000